

**KERAGAAN PEMIJAHAN ANTAR TIGA STOK UDANG HUNA MERAH**  
**(*Cherax quadricarinatus* von Martens)\***  
**[Performance of Spawning among Three Stocks Freshwater Crayfish,**  
**Red Claw (*Cherax quadricarinatus* von Martens)]**

**Otong Zenal Arifin<sup>✉</sup> dan Titin Kurniasih**

Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar (BPPBAT)

Jln Sempur No 1, Bogor ; e-mail: zenalarifin@gmail.com; pelnisbppbat@yahoo.com

**ABSTRACT**

This research aimed to obtain information on the variability of crossbred resulted from three stocks of red claw (*Cherax quadricarinatus* von Martens). This research was performed at Research and Development Institute for Freshwater Aquaculture. Nine population consists of true breed and six reciprocal breed were resulted from the crossbreeding between the three stocks from Jakarta, Bali and Sukabumi. Results showed that the crossbred between Bali female parent and Jakarta male parent had the highest number of larvae / kg weight of female parent compared to the other crossbred. Between the female parent category, the Bali female parent showed the highest number of the larvae yielded, and between the male parent category, the Sukabumi male parent did. There was no significant different between the crossbred on the respon of growth performance. The highest heterosis on the number of larvae was achieved by the crossbred between Bali and Jakarta (25.8%) while the crossbred between Bali and Sukabumi performed the negative heterosis (-17.6%). Based on the calculation of the number larvae per kilogram weight of the parent, the highest heterosis was achieved by the crossbred Bali-Sukabumi (98.4%). The heterosis on the final weight and length showed the poor result, while on the respon of the specific growth rate showed negative result. It can be concluded that this undertaken hybridization did not provided the significant positive heterosis effect except for the number of larva per unit weight of parent.

**Key words:** Red claw, (*Cherax quadricarinatus* von Martens), hibridization, heterosis, the number of larvae, growth performance

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai keragaan hasil pemijahan tiga stok udang huna merah (*Cherax quadricarinatus* von Martens). Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar, Bogor. Sembilan populasi udang huna merah diperoleh dari hasil pemijahan stok yang dikoleksi dari Jakarta, Bali dan Sukabumi. Hasil yang diperoleh menunjukkan, pemijahan antara induk betina Bali dengan jantan Jakarta menghasilkan rata-rata jumlah larva per ekor induk dan jumlah larva per satuan bobot induk tertinggi dibandingkan lainnya, namun tidak ada perbedaan nyata pada seluruh parameter pertumbuhan benih yang dihasilkan. Nilai heterosis tertinggi untuk karakter jumlah larva, dihasilkan dari persilangan antara Bali dan Jakarta (25,8%), sedangkan persilangan antara Bali dengan Sukabumi memberikan heterosis negatif (-17,6%). Berdasarkan hasil perhitungan pada karakter rata-rata jumlah larva per satuan bobot induk, nilai heterosis tertinggi dihasilkan pada persilangan antara Bali dengan Sukabumi (98,4%). Nilai heterosis untuk karakter panjang akhir dan bobot akhir menunjukkan hasil yang rendah, sedangkan untuk parameter laju pertumbuhan spesifik panjang dan bobot, menunjukkan hasil negatif. Secara umum, kegiatan hibridisasi yang dilakukan tidak memberikan efek heterosis positif yang signifikan kecuali untuk parameter jumlah larva per satuan bobot induk.

**Kata kunci:** Huna merah, (*Cherax quadricarinatus* von Martens), hibridisasi, heterosis, jumlah larva, pertumbuhan

**PENDAHULUAN**

Udang huna merah (*Cherax quadricarinatus* von Martens) adalah species yang bertumbuh cepat, mudah beradaptasi dengan beragam jenis makanan, tahan terhadap perubahan / fluktuasi suhu dan pH serta kandungan oksigen rendah, dan mampu tumbuh baik dalam kepadatan populasi yang tinggi (Karplus *et al.*, 1998). Selain itu, udang huna merah memiliki karakter reproduksi yang digemari, yaitu fekunditasnya tinggi, siklus hidup yang sederhana serta inkubasi telur oleh induk betina sehingga menghasilkan juvenil yang memiliki daya tahan tubuh baik (Jones, 1995a; Jones, 1995b; Masser and Rouse, 1997; Jones and Ruscoe, 2000). Dengan kombinasi

karakternya ini, maka dunia industri akuakultur telah mengidentifikasi udang huna merah sebagai spesies yang berpotensi tinggi untuk kegiatan budidaya semi intensif dan intensif (Jones, 1990). Budidaya udang huna merah telah berkembang pesat di lebih dari selusin negara di dunia di luar wilayah habitat aslinya di Australia bagian utara dan Papua New Guinea bagian selatan (Holthuis, 1986; Jones, 1995; Sagi *et al.*, 1997). Namun demikian, seiring dengan perkembangan budidayanya yang pesat, pengendalian terhadap kualitas genetik udang huna merah menjadi turun, terutama pada penyediaan benih dan pengelolaan induk di hatchery sering terjadi silang dalam (*inbreeding*) yang dapat menyebabkan terja-

dinya penurunan keragaman genetik (Kusmini, 2010).

Salah satu program untuk meningkatkan keragaman genetik adalah dengan melakukan kegiatan persilangan. Persilangan adalah proses perkawinan antar-individu dari spesies yang berbeda (persilangan interspesifik) atau individu genetik berbeda dari spesies yang sama (persilangan intraspesifik). Teknik persilangan merupakan suatu teknik pemuliaan yang bertujuan untuk memperbaiki laju pertumbuhan, menunda kematangan gonad, meningkatkan ketahanan terhadap penyakit, dan untuk menciptakan benih unggul. Persilangan dapat dilakukan secara acak maupun terarah, dimana keturunan yang diperoleh sesuai dengan tetuanya. Persilangan yang bersifat acak dan terorientasi memungkinkan penyebaran karakter yang baik (Lawrence *et al.*, 2000).

Tipe persilangan interspesifik dan intraspesifik dilaporkan mampu meningkatkan keragaan benih pada ikan Cichlidae (*Oreochromis mossambicus* Peters x *Oreochromis niloticus* Linnaeus), ikan Pangasiid (*Pangasius hypophthalmus* Sauvage x *Pangasius djambal* Bleeker), ikan Clariid (*Clarias meladerma* Bleeker x *Clarias gariepinus* Burchell) (Kurniasih dan Gustiano, 2007), udang galah *Macrobrachium rosenbergii* de Man (strain GIMacro x strain Barito) (Wuwungan, 2009), ikan mas *Cyprinus carpio* Linnaeus (strain Majalaya x strain Sinyonya) (Kurniasih dan Gustiano, 2007). Eksploitasi sifat unggul melalui hibridisasi dapat diperoleh melalui mekanisme heterosis yaitu aksi gen dominansi pada individu heterozigot (*hybrid vigour*) (Tave, 1995). Lawrence, *et al.* (2000) melaporkan keberhasilan persilangan antara *Cherax rotundus* Clark betina dengan *Cherax albidus* Clark jantan yang menghasilkan turunan 100% jantan, sedangkan persilangan kebalikannya antara *Cherax rotundus* Clark jantan dengan *Cherax albidus* Clark betina menghasilkan turunan jantan dan betina.

Untuk meningkatkan kualitas genetik dan mendapatkan benih udang huna merah unggul pertumbuhan, diperlukan program persilangan antara

udang huna merah dari berbagai stock lokasi pembudidayaan yang telah berkembang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keberhasilan persilangan antar stock udang huna merah yang berasal dari Bali, Jakarta dan Sukabumi berdasarkan parameter uji heterosis karakter jumlah larva dan pertumbuhan.

## BAHAN DAN METODE

Induk yang digunakan dikoleksi dari pusat kegiatan budidaya di Bali, Jawa Barat (Sukabumi) dan Yogyakarta. Induk terlebih dahulu dilakukan adaptasi lingkungan, sekaligus pematangan gonad melalui pemeliharaan selama 3 bulan dalam lingkungan baru di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar, Bogor. Pakan yang diberikan selama pematangan gonad adalah pakan ikan rucah dan cacing.

Induk yang digunakan terlebih dahulu diukur bobot tubuhnya, diplot dalam akuarium dengan komposisi 1 jantan dan 2 betina. Skema persilangan seperti pada Tabel 1. Setelah dilakukan plotting, kondisi induk betina terus diamati untuk mengetahui keberadaan telur yang menempel di perutnya. Induk betina yang telah mengerami telur, dipindahkan ke akuarium penetasan yang terpisah dari induk lainnya, dengan kepadatan 1 ekor induk yang sedang mengerami per akuarium, untuk menghindari gangguan individu lainnya.

Benih dipelihara dalam akuarium berukuran 50 x 50 x 30 cm yang dilengkapi sistem resirkulasi, dengan kepadatan 100 ekor larva per akuarium, dipelihara selama 2 bulan. Benih diberi pakan udang komersial sebanyak 5% dan cacing chironomus 10%. Sampling dilakukan setiap bulan untuk mendapatkan data bobot tubuh dan panjang serta dilakukan pembuangan (*culling*) bagi individu dengan bobot terkecil untuk mengurangi padat tebar dan mencegah kanibalisme.

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah keragaan benih hasil persilangan intraspesifik 3 stok udang huna merah secara resiprok, meliputi: jumlah larva, laju pertumbuhan benih dan nilai heterosis.

Laju pertumbuhan spesifik harian (*Spesifik*

**Tabel 1.** Skema persilangan tiga stok udang huna merah (*Cherax quadricarinatus*) secara resiprok.

Populasi		Betina <sup>(2)</sup>		
		Bali	Sukabumi	Jakarta
Jantan <sup>(1)</sup>	Bali	BxB	SxB	JxB
	Sukabumi	BxS	SxS	JxS
	Jakarta	BxJ	SxJ	JxJ

*Growth Rate* (SGR) dalam penelitian ini dihitung menggunakan rumus :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR = laju pertumbuhan harian (%)  
 Wt = bobot rata-rata ikan pada saat akhir (gram)  
 Wo = bobot rata-rata ikan pada saat awal (gram)  
 t = lama perlakuan (hari)

Nilai heterosis dihitung dengan menggunakan rumus berdasarkan Sheridan (1981):

$$H = \frac{\frac{(AB + BA)}{2} - \frac{(AA + BB)}{2}}{\frac{(AA + BB)}{2}} \times 100\%$$

Keterangan:

H = Nilai heterosis (%)  
 AB + BA = Komponen persilangan resiprok  
 AA atau BB = Komponen *true breeding*.

## HASIL

Induk jantan yang dipijahkan mempunyai rata-rata ukuran bobot lebih tinggi dibanding rata-rata ukuran bobot betina. Dari persilangan tiga stok asal induk yang dikoleksi (Bali, Sukabumi dan Jakarta), dihasilkan sebanyak 3 populasi *true breeding* dan 6 populasi resiprok, masing-masing kombinasi persilangan diulang 3 kali (Tabel 2).

Hasil persilangan antara induk betina stok Bali dengan jantan Jakarta menghasilkan rata-rata jumlah larva lebih tinggi dibanding hasil persilangan lainnya ( $407 \pm 67,1$ ), demikian juga dengan jumlah larva per satuan bobot induk tertinggi ( $13,49 \pm 3,669$ ). Untuk ukuran bobot tubuh larva saat menetas, persilangan antara Jakarta dengan Sukabumi menghasil-

kan rata-rata ukuran bobot lebih tinggi dibanding persilangan lainnya ( $0,0184 \pm 0,00135$ ) (Tabel 3).

Induk betina stok Bali, mempunyai rata-rata jumlah larva yang dihasilkan lebih tinggi dan berbeda nyata dibanding induk betina stok lainnya. Walaupun tidak berbeda nyata, stok induk Bali memiliki jumlah larva per satuan bobot lebih tinggi dibanding stok lainnya. Untuk bobot larva yang dihasilkan, semua stok induk menghasilkan larva dengan bobot yang sama (Tabel 4).

Berdasarkan induk jantan yang digunakan, semua stok tidak menunjukkan perbedaan nyata dalam menghasilkan larva, jumlah larva per satuan bobot betina dan bobot larva yang dihasilkan, namun demikian induk jantan stok Sukabumi, mempunyai rata-rata jumlah larva dan jumlah larva per satuan bobot betina yang dihasilkan lebih tinggi dibanding induk jantan stok lainnya (Tabel 5).

Nilai heterosis tertinggi untuk karakter jumlah anakan yang menetas, dihasilkan dari benih persilangan antara udang huna merah yang berasal dari Bali dan Jakarta (25,8%), sedangkan persilangan antara Bali dengan Sukabumi memberikan heterosis negatif (-17,6%). Berdasarkan hasil perhitungan untuk nilai pada karakter rata-rata jumlah larva menetas dibandingkan gram bobot induk, nilai heterosis tertinggi dihasilkan pada persilangan antara Bali dengan Sukabumi (98,4%). Pada karakter bobot larva saat baru menetas, nilai heterosis positif dihasilkan dari persilangan antara Sukabumi dengan Jakarta (2,4%) sedangkan persilangan antara stok lainnya menghasilkan nilai yang negatif (Tabel 6).

Pada pengukuran parameter panjang dan berat benih setiap hasil persilangan pada pemeliharaan sampai umur 2 bulan dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 2.** Asal induk, bobot induk jantan dan betina, jumlah larva yang dihasilkan

Asal Induk (Betina – Jantan)	Bobot (gram)		Jumlah Larva (ekor)
	Jantan	Betina	
Bali – Bali	95,5	63,45	523
Bali – Bali	67,05	56,95	289
Bali – Bali	82,35	69,90	250
Bali – Sukabumi	62,50	36,00	478
Bali – Sukabumi	61,00	50,60	273
Bali – Sukabumi	59,43	43,65	210
Sukabumi – Bali	71,45	40,00	429
Sukabumi – Bali	71,45	39,21	174
Sukabumi – Bali	63,70	39,87	160
Sukabumi – Sukabumi	59,12	38,90	475
Sukabumi – Sukabumi	58,29	36,60	267
Sukabumi – Sukabumi	55,67	37,90	288
Jakarta – Sukabumi	51,89	32,45	266
Jakarta – Sukabumi	49,43	30,23	275
Jakarta – Sukabumi	45,00	31,87	301
Sukabumi – Jakarta	42,95	36,76	216
Sukabumi – Jakarta	27,05	36,55	299
Sukabumi – Jakarta	29,85	35,00	210
Jakarta – Jakarta	27,05	30,8	39
Jakarta – Jakarta	23,70	27,09	185
Jakarta – Jakarta	27,70	26,78	205
Bali – Jakarta	42,95	28,10	342
Bali – Jakarta	29,85	26,99	476
Bali – Jakarta	23,70	37,70	402
Jakarta – Bali	61,50	26,00	190
Jakarta – Bali	58,00	25,90	207
Jakarta – Bali	56,60	28,76	259
<b>Rataan</b>	<b>52,0±18,68</b>	<b>37,6±11,20</b>	<b>284,7±114,93</b>
<b>Koefisien variasi (%)</b>	<b>35,9</b>	<b>29,8</b>	<b>40,4</b>

**Tabel 3.** Jumlah rataan larva, rataan jumlah larva per gram bobot induk dan rataan bobot larva hari ke-0 benih udang huna merah (*Cherax quadricarinatus*)

Persilangan		Bali		Sukamandi			Jakarta		
betina jantan	Jumlah larva (ekor)	Rataan larva/ bobot induk	Bobot larva (gram)	Jumlah larva (ekor)	Rataan larva/ bobot induk	Bobot larva (gram)	Jumlah larva (ekor)	Rataan larva/ bobot induk	Bobot larva (gram)
Bali	354±	5,63±	0,0179±	254±	6,39±	0,0170±	219±	8,10±	0,0171±
	147,7	2,382	0,00157	151,4	3,759	0,00104	35,9	0,854	0,00119
Sukamandi	320±	7,83±	0,0164±	343±	9,03±	0,0178±	281±	8,91±	0,0184±
	140,1	4,729	0,00061	114,5	2,755	0,00059	18,2	0,644	0,00135
Jakarta	407±	13,49±	0,0182±	242±	6,69±	0,0178±	143±	5,25±	0,0175±
	67,1	3,669	0,00114	49,7	1,296	0,00081	90,6	3,475	0,00155

**Tabel 4.** Jumlah rata-ran larva, rata-ran jumlah larva per gram bobot induk dan rata-ran bobot larva hari ke-0 benih udang huna merah (*Cherax quadricarinatus*) berdasarkan stok induk betina yang digunakan.

Sumber genetik stok induk	Karakter	Bali	Sukabumi	Jakarta
Bali, Sukabumi Jakarta	Jumlah larva (ekor)	360±43,5 <sup>a</sup>	280±55,4 <sup>ab</sup>	214±68,9 <sup>b</sup>
Bali, Sukabumi Jakarta	Jumlah larva per gram induk	8,98±4,055 <sup>a</sup>	7,37±1,449 <sup>a</sup>	7,42±1,924 <sup>a</sup>
Bali, Sukabumi Jakarta	Bobot larva (gram)	0,0175±0,00096 <sup>a</sup>	0,0175±0,00046 <sup>a</sup>	0,0177±0,00065 <sup>a</sup>

**Tabel 5.** Jumlah rata-ran larva, rata-ran jumlah larva per gram bobot induk dan rata-ran bobot larva hari ke-0 benih udang huna merah (*Cherax quadricarinatus*) berdasarkan stok induk jantan yang digunakan.

Sumber genetik stok induk	Bali	Skh	Jkt	Bali	Skh	Jkt	Bali	Skh	Jkt
	Jumlah larva			Jumlah larva per gram induk			Bobot larva		
Bali	276±70,1			6,71±1,265			0,0173±0,00049		
Sukabumi	315±31,7			8,59±0,664			0,0175±0,00103		
Jakarta	264±133,2			8,48±4,402			0,0178±0,00035		

**Tabel 6.** Nilai heterosis untuk karakter jumlah larva, rata-ran jumlah larva per gram bobot induk dan bobot larva saat menetas, hasil persilangan tiga stok udang huna merah (*Cherax quadricarinatus*) (%)

Sumber genetik	Jumlah larva		Jumlah larva per bobot induk		Bobot larva saat menetas	
BS	-8,1	-17,6	6,7	-3,0	-8,2	-6,5
SB	-27,1		-12,8		-4,9	
BJ	63,6	25,8	147,9	98,4	2,8	-0,2
JB	-12,0		48,9		-3,2	
SJ	-0,6	7,4	-6,4	9,2	0,6	2,4
JS	15,4		24,8		4,2	

**Tabel 7.** Persilangan induk, rata-ran panjang awal, panjang akhir dan laju pertumbuhan spesifik persilangan stok udang huna merah (*Cherax quadricarinatus*) sampai umur 60 hari

Persilangan induk (Betina – Jantan)	Rataan Panjang (cm)		Pertambahan panjang (cm)	Laju pertumbuhan spesifik (%)
	Awal	Akhir		
Bali - Bali	1,83±0,058	3,33±0,173	1,50±0,172	1,99±0,184
Bali - Sukabumi	2,25±0,661	3,43±0,321	1,18±0,340	1,49±0,631
Sukabumi - Bali	2,22±0,291	3,31±0,393	1,09±0,107	1,33±0,061
Sukabumi - Sukabumi	2,20±0,214	3,30±0,200	1,11±0,379	1,37±0,481
Jakarta - Sukabumi	2,40±0,428	3,27±0,206	0,87±0,520	1,06±0,660
Sukabumi - Jakarta	2,38±0,278	3,28±0,072	0,90±0,339	1,08±0,446
Jakarta - Jakarta	2,22±0,111	3,16±0,214	0,94±0,176	1,18±0,193
Bali - Jakarta	2,39±0,188	3,25±0,176	0,86±0,070	1,03±0,114
Jakarta - Bali	2,40±0,256	3,11±0,121	0,71±0,223	0,88±0,323

**Tabel 8.** Rataan panjang, pertambahan panjang dan laju pertumbuhan spesifik benih udang huna merah (*Cherax quadricarinatus*) sampai umur 60 hari berdasarkan stok induk betina yang digunakan

Sumber genetik stok induk	Karakter	Bali	Sukabumi	Jakarta
Bali, Sukabumi, Jakarta	Panjang Akhir (cm)	3,34±0,090	3,30±0,015	3,18±0,082
Bali, Sukabumi, Jakarta	Pertambahan Panjang (cm)	1,18±0,320	1,03±0,116	0,84±0,118
Bali, Sukabumi, Jakarta	SGR (%)	1,50±0,480	1,26±0,157	1,04±0,151

**Tabel 9.** Rataan panjang, pertambahan panjang dan laju pertumbuhan spesifik benih udang huna merah (*Cherax quadricarinatus*) sampai umur 60 hari berdasarkan stok induk jantan yang digunakan.

Sumber genetik stok induk	Bali	Skmi	Jkt	Bali	Skmi	Jkt	Bali	Skmi	Jkt
	Panjang Akhir (cm)			Pertambahan panjang (cm)			Laju pertumbuhan spesifik (%)		
Bali	2,63±1,428			1,10±0,395			1,40±0,558		
Sukabumi	2,66±1,453			1,05±0,163			1,31±0,222		
Jakarta	3,23±0,062			0,90±0,040			1,10±0,076		

**Tabel 10.** Nilai heterosis untuk karakter panjang akhir dan laju pertumbuhan spesifik benih udang huna merah (*Cherax quadricarinatus*) hasil persilangan tiga stok sampai umur 60 hari (%)

Sumber genetik stok induk	Panjang Akhir		Laju Pertumbuhan Spesifik	
BS	3,47		-11,31	
SB	-0,15	1,66	-20,83	-16,07
BJ	0,15		-35,02	
JB	-4,16	-2,00	-44,48	-39,75
SJ	1,39		-16,08	
JS	1,24	1,39	-16,86	-16,08

**Tabel 11.** Persilangan induk, rata-rata bobot awal, bobot akhir dan laju pertumbuhan spesifik persilangan stok udang huna merah (*Cherax quadricarinatus*) sampai umur 60 hari

Persilangan induk (Betina–Jantan)	Rataan Bobot (g)		Pertambahan bobot (g)	Laju pertumbuhan spesifik (%)
	Awal	Akhir		
Bali – Bali	0,171±0,0677	1,325±0,1266	1,154±0,1255	6,99±1,205
Bali – Sukabumi	0,375±0,3817	1,397±0,2983	1,021±0,1087	5,56±2,900
Sukabumi – Bali	0,339±0,0918	1,267±0,5636	0,928±0,4732	4,26±0,551
Sukabumi - Sukabumi	0,308±0,0324	1,223±0,0980	0,915±0,0963	4,60±0,377
Jakarta - Sukabumi	0,444±0,2450	1,260±0,1749	0,816±0,3046	3,78±1,772
Sukabumi - Jakarta	0,260±0,0708	1,262±0,0738	1,001±0,0932	5,35±0,994
Jakarta - Jakarta	0,307±0,0631	1,271±0,1704	0,964±0,1751	4,77±0,830
Bali -Jakarta	0,336±0,1237	1,266±0,1556	0,930±0,1517	4,57±1,144
Jakarta - Bali	0,329±0,1201	1,117±0,0903	0,787±0,0974	4,22±1,147

**Tabel 12.** Rataan bobot, pertambahan bobot dan laju pertumbuhan spesifik benih udang huna merah (*Cherax quadricarinatus*) sampai umur 60 hari berdasarkan stok induk betina yang digunakan

Sumber genetik stok induk	Karakter	Bali	Sukabumi	Jakarta
Bali, Sukabumi Jakarta	Bobot Akhir (g)	1,33±0,065	1,25±0,024	1,22±0,086
Bali, Sukabumi Jakarta	Pertambahan Bobot (g)	1,04±0,113	0,95±0,047	0,86±0,095
Bali, Sukabumi Jakarta	SGR (%)	5,70±1,216	5,70±1,216	5,70±1,216

**Tabel 13.** Rataan bobot, pertambahan bobot dan laju pertumbuhan spesifik benih udang huna merah (*Cherax quadricarinatus*) sampai umur 60 hari berdasarkan stok induk jantan yang digunakan.

Sumber Genetik	Bali	Skmi	Jkt	Bali	Skmi	Jkt	Bali	Skmi	Jkt
	Panjang Akhir (cm)			Pertambahan panjang (cm)			Laju pertumbuhan spesifik (%)		
Bali	1,24±0,108			0,96±0,185			5,16±1,585		
Sukabumi	1,29±0,091			0,92±0,103			4,64±0,890		
Jakarta	1,27±0,005			0,97±0,036			4,89±0,408		

**Tabel 14.** Nilai heterosis untuk karakter bobot akhir dan laju pertumbuhan spesifik benih udang huna merah (*Cherax quadricarinatus*) hasil persilangan tiga stok sampai umur 60 hari (%)

Sumber genetik stok induk	Nilai Heterosis (%)			
	Bobot Akhir		Laju Pertumbuhan Spesifik	
BS	9,60	4,51	-4,08	-15,23
SB	-0,57		-26,39	
BJ	-2,46	-8,22	-22,28	-25,25
JB	-13,98		-28,21	
SJ	1,07	1,07	-2,51	-2,51
JS	1,00		-19,33	

Berdasarkan stok induk betina yang digunakan, semua populasi tidak menunjukkan perbedaan nyata pada parameter panjang akhir benih, pertambahan panjang dan laju pertumbuhan spesifik (Tabel 8). Hasil yang diperoleh, sama dengan apabila berdasarkan stok induk jantan yang digunakan (Tabel 9).

Nilai heterosis untuk karakter panjang akhir menunjukkan hasil yang relatif rendah untuk seluruh hasil persilangan yang dihasilkan. Sedangkan untuk parameter laju pertumbuhan spesifik panjang, semua hasil persilangan menunjukkan hasil yang negatif (Tabel 10).

Pada pengukuran parameter panjang dan berat benih setiap hasil persilangan pada pemeliharaan sampai umur 2 bulan dapat dilihat pada Tabel 11.

Berdasarkan stok induk betina yang digunakan, semua populasi tidak menunjukkan perbedaan nyata pada parameter bobot akhir benih, pertambahan bobot dan laju pertumbuhan spesifik bobot (Tabel 12). Hasil yang diperoleh, sama dengan apabila berdasarkan stok induk jantan yang digunakan (Tabel 13).

Nilai heterosis karakter bobot akhir menunjukkan hasil yang relatif rendah untuk seluruh hasil persilangan yang dihasilkan. Sedangkan untuk parame-

ter laju pertumbuhan spesifik bobot, semua hasil persilangan mempunyai nilai negatif (Tabel 14).

## PEMBAHASAN

Induk-induk huna merah jantan baik dari alam maupun hasil budidaya umumnya mempunyai ukuran lebih besar dari pada induk betina, hal tersebut dapat disebabkan karena pertumbuhan jantan lebih cepat pada tahap dewasa daripada pada tahap awalnya. Pertumbuhan udang huna merah betina lebih lambat pada tahap dewasa karena banyaknya energi yang dibutuhkan untuk reproduksi (Tapilatu, 1996). Namun pada jenis *C. destructor* Clark pada kondisi yang terkontrol tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara laju pertumbuhan jantan dan betina (Johnson; Geddes *et al.*, dalam Merrick, 1993); Kurniasih *et al.* (2005) pada *Cherax albertisii* Nobili dan *C. quadricarinatus*.

Berdasarkan perbandingan bobot induk betina dengan jumlah telur yang dihasilkan, tidak ditemukan adanya korelasi positif antara keduanya. Induk betina yang berbobot sama, memiliki jumlah larva yang jauh berbeda, sedangkan induk betina yang bobotnya lebih kecil, dapat menghasilkan jumlah larva yang jauh lebih banyak, atau bahkan sebaliknya. Jumlah larva yang dihasilkan induk, akan semakin meningkat seiring dengan makin meningkatnya frekuensi bertelur, selama induk masih berada pada kisaran umur produktif (Masser and Rouse, 1997).

Pertumbuhan pada udang huna merah terjadi dengan didahului oleh pergantian kulit (*moulting*). Oleh karena itu, pertumbuhan udang huna merah bersifat diskontinyu karena hanya terjadi setelah *moulting*, yaitu pada saat eksoskeleton (kerangka luar) belum mengeras sempurna (Hartnoll, 1982). Frekuensi ganti kulit udang dipengaruhi oleh umur dan makanan yaitu jumlah dan mutu makanan yang diserap (Merrick, 1993)

Kurniasih dan Gustiano (2007) menyatakan bahwa hibridisasi bertujuan untuk memperbaiki kualitas benih, seperti perbaikan terhadap laju pertumbuhan. Pada penelitian yang dilakukan, hasil yang

diperoleh menunjukkan tidak terjadi perbaikan pertumbuhan benih. Seluruh karakter pertumbuhan yang diamati yaitu panjang dan bobot akhir, penambahan panjang dan bobot serta laju pertumbuhan spesifik panjang dan bobot benih, menunjukkan tidak berbeda nyata antar sembilan hasil persilangan yang diamati. Hal ini dimungkinkan karena sifat populasi yang digunakan belum diketahui dengan jelas keragaan pertumbuhan dan keragaman genetiknya.

Rendahnya nilai heterosis yang dihasilkan dalam penelitian ini bisa juga disebabkan oleh masih tingginya keragaman genetik induk yang digunakan. Cassady *et al.* (2002) mengemukakan bahwa dalam usaha untuk memperbaiki aktivitas diastatik gen yang memunculkan efek heterosis yang dikehendaki, perlu dilakukan seleksi secara ketat dan berulang pada kedua tetuanya terhadap sifat yang akan digabungkan, untuk memperoleh kedua tetua yang betul-betul baik dalam memunculkan heterosis yang baik pula.

Heterosis bukan mengacu pada penggabungan dua sifat baik dari kedua tetua kepada keturunan hasil persilangan, melainkan pada penyimpangan dari penampilan yang diharapkan dari penggabungan dua sifat yang dibawa kedua tetuanya. Cassady *et al.* (2002) mengemukakan bahwa efek heterosis positif yaitu rata-rata penampilan suatu karakter keturunan hasil persilangan melebihi rata-rata penampilan kedua tetuanya, sedang efek heterosis negatif adalah rata-rata penampilan suatu karakter keturunan hasil persilangan yang lebih rendah dari rata-rata penampilan kedua tetuanya. Penampilan yang berhubungan dengan produksi pada umumnya heterosis positif, sedang penampilan reproduksi pada umumnya heterosis efek negatif.

Heterosis merupakan penampilan tambahan yang diperlihatkan oleh generasi hibrida di atas rata-rata penampilan induknya (Alawi *et al.*, 2006). Nilai heterosis positif mengindikasikan adanya penambahan performa benih dari induknya, sedangkan nilai heterosis negatif menunjukkan adanya penurunan performa. Hibridisasi memanfaatkan sifat heterosis karena sifat dominan dan heterozigot pada banyak lokus (Kapuscinski dan



Jacobson, 1987) atau interaksi dari alela pada lokus (Tave, 1993). Faktor genetik, kekerabatan, dan aksi gen mempengaruhi nilai heterosis, aksi gen terdiri dari aksi gen aditif dan tidak aditif. Menurut Ariyanto dan Subagyo (2004) nilai heterosis sangat dipengaruhi oleh aksi gen tidak aditif sedangkan aksi gen aditif cenderung mempengaruhi nilai heritabilitas dalam suatu karakter. Ekspresi gen non aditif lebih sensitif terhadap lingkungan dibandingkan dengan gen aditif pada persilangan ikan nila (Wohlfarth, 1993). Secara umum, nilai heterosis pada kegiatan persilangan ini relatif rendah mengarah pada nilai negatif, kecuali pada jumlah larva dan jumlah larva per satuan bobot induk betina yang tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa pengaruh gen tidak aditif hasil persilangan tiga populasi udang huna merah yang digunakan pada karakter pertumbuhan relatif kecil dan relatif besar pada karakter jumlah larva.

## KESIMPULAN

Hasil persilangan antara induk betina Bali dengan jantan Jakarta menghasilkan rata-rata jumlah larva, jumlah larva per satuan bobot induk tertinggi. Berdasarkan induk betina yang digunakan, stok Bali mempunyai rata-rata jumlah larva yang dihasilkan lebih tinggi dibanding induk betina stok lainnya, sedangkan berdasarkan induk jantan, stok Sukabumi menunjukkan hasil tertinggi.

Berdasarkan stok induk betina dan juga induk jantan yang digunakan, semua stok tidak menunjukkan perbedaan nyata pada parameter panjang akhir benih, penambahan panjang dan laju pertumbuhan spesifik. Berdasarkan stok induk betina dan juga induk jantan yang digunakan, semua populasi tidak menunjukkan perbedaan nyata pada parameter bobot akhir benih, penambahan bobot dan laju pertumbuhan spesifik bobot.

Nilai heterosis tertinggi untuk karakter jumlah larva yang menetas, dihasilkan dari persilangan antara udang huna merah yang berasal dari Bali dan Jakarta (25,8%), sedangkan persilangan antara Bali dengan Sukabumi memberikan heterosis negatif (-17,6%). Berdasarkan hasil perhitungan pada karakter

rataan jumlah larva menetas per satuan bobot induk, nilai heterosis tertinggi dihasilkan pada persilangan antara stok Bali dengan Sukabumi (98,4%). Nilai heterosis untuk karakter panjang akhir menunjukkan hasil yang rendah. Sedangkan untuk parameter laju pertumbuhan spesifik panjang, menunjukkan hasil negatif. Nilai heterosis karakter bobot akhir menunjukkan hasil yang rendah. Sedangkan untuk parameter laju pertumbuhan spesifik bobot, semua hasil persilangan mempunyai nilai negatif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alawi H, Nuraini dan Sukendi. 2006. *Genetika dan Pemuliaan Ikan*. UNRI Press. Pekanbaru.
- Ariyanto D dan Subagyo. 2004. Variabilitas genetik dan evaluasi heterosis pada persilangan antar galur dalam spesies ikan mas. *Zuriat* 15, 118-124.
- Cassady PJ, LD Yung and KA Leymaster. 2002. Heterosis and recombinant effects on pig reproductive traits. *J. Anim. Sci.* 20(9), 2303-2315.
- Hartnoll, RG. 1982. Growth. In: LG Abele (Ed.). *The Biology of Crustacea: Embryology, Morphology and Genetics* 2, 111-196. Academic Press. New York.
- Holthuis LB. 1986. The freshwater crayfish of New Guinea. *Freshwater Crayfish* 6, 48-58.
- Jones CM. 1990. *The Biology and Aquaculture Potential of the Tropical Freshwater Crayfish*, (*Cherax quadricarinatus*). Queensland Department of Primary Industries, Brisbane. 109p.
- Jones CM. 1995. Effect of temperature on growth and survival of the tropical freshwater crayfish *Cherax quadricarinatus* (von Martens) (Decapoda, Parastacidae). 8<sup>th</sup> International Symposium on Freshwater Crayfish, Baton Rouge, LA, USA.
- Jones CM. 1995a. Production of juvenile red-claw crayfish *Cherax quadricarinatus* (von Martens) (Decapoda, Parastacidae) I. Development of hatchery and nursery procedures. *Aquaculture* 138, 221-238.
- Jones CM. 1995b. Production of juvenile red-claw crayfish *Cherax quadricarinatus* (von Martens) (Decapoda, Parastacidae) II. Juvenile nutrition and habitat. *Aquaculture* 138, 239-245.
- Jones CM and IM Ruscoe. 2000. Assesment of stocking size and density in the production of redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* (von Martens) (Decapoda : Parastacidae), cultured under earthen pond conditions. *Aquaculture* 189, 63-71.
- Kapuscinski AR and LD Jacobson. 1987. *Genetic Guidelines for Fisheries Management*. University of Minnesota. USA.
- Karplus, I, M Zoran, A Milstein, S Harpaz, Y Eran, D Joseph and A Sagi. 1998. Culture of the Australian red-claw crayfish (*Cherax quadricarinatus*) in Israel III. Survival in earthen ponds under ambient winter temperatures. *Aquaculture* 166, 259-267.
- Kusmini I. 2010. Karakteristik fenotipe dan genotipe hibrida antara huna biru (*Cherax albertisii*) dengan huna capit merah (*Cherax quadricarinatus*). Tesis. Fakultas Pascasarjana- Institut Pertanian Bogor.
- Kurniasih, T dan R Gustiano. 2007. Hibridisasi sebagai alternatif untuk penyediaan ikan unggul. *Media Aquaculture* 2, 37-40
- Kurniasih, T, E Nugroho dan OZ Arifin. 2005. Evaluasi

- Pertumbuhan, Sintasan dan *Sexual Dimorphisme* pada Huna Biru (*Cherax albertisii*) dan *Red claw* (*Cherax quadricarinatus*) dengan Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan. *Unpublish*.
- Lawrence CS, NM Morrissy, PE Vercos and IH Williams. 2000.** Hybridization in Australian freshwater crayfish - production of all-male progeny. *Journal of the World Aquaculture Society* **31(4)**, 651-658
- Masser, MP and DB Rouse. 1997.** Australian RedClaw Crayfish. *Southern Regional Aquaculture Center*, 244.
- Merrick JR. 1993.** *Freshwater Crayfish of New South Wales*. Linean Society of New South Wales, Australia.
- Sagi A, R Shoukrun, T Levy, A Barki, G Hulata and I Karpus. 1997.** Reproduction and molt in previously spawned and first-time spawning red-claw crayfish *Cherax quadricarinatus* females following eyestalk ablation during the winter reproductive-arrest period. *Aquaculture* **156**, 101-111.
- Sheridan AK. 1981.** Crossbreeding and heterosis. *Anim.Breed. Abst.* **49**, 131-144.
- Tapilatu RF. 1996.** Hubungan Beberapa Aspek Biologi *Cherax lorentzi* (Crustacea : Parastacidae) dengan Karakteristik Habitatnya di Daerah Aliran Sungai Klasafet Sorong-Irian Jaya. *Tesis*. Program Pascasarjana IPB. Bogor. 115p.
- Tave D. 1993.** *Genetics for Fish Hatchery Managers*. The AVI Publ.Comp. Inc. New York.
- Tave D. 1995.** Selective breeding programs for medium-sized fish farm. *FAO Fisheries Technical Paper* **352**. FAO Rome.
- Wohlfarth G. 1993.** Heterosis for growth rate in common carp. *Aquaculture* **113**, 31-46.
- Wuwungan H. 2009.** Keragaan benih udang galah *macrobrachium rosenbergii* hasil perkawinan secara *inbreeding*, *outbreeding*, dan *crossbreeding*. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan- Institut Pertanian Bogor.